
A indústria de Geração de Energia Eólica como Fonte Alternativa de Energia

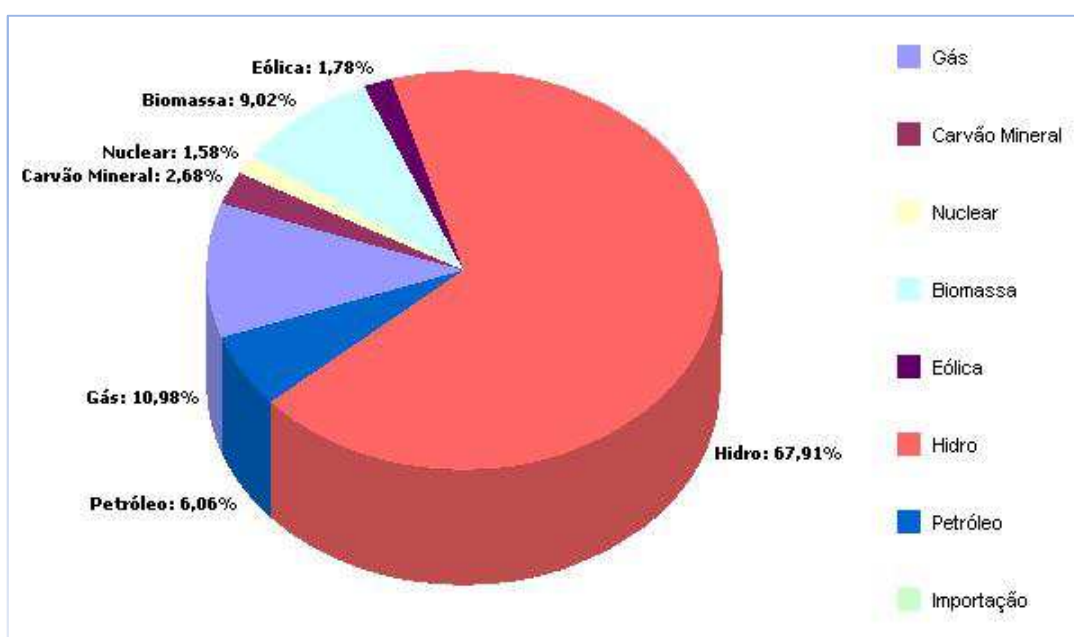
***COPPEAD – MBA EXECUTIVO 2013
Turma 100
Mariana Lindenberg Gomes***

I - Introdução

Nas últimas décadas, o tema “meio ambiente” tem se tornado alvo cada vez maior de discussão, dado a grande dependência, em escala mundial, da energia gerada por combustíveis fósseis, os quais são finitos. Dessa forma, buscam-se alternativas à geração de energia hoje predominante focadas na sustentabilidade e na utilização de fontes limpas e renováveis.

Nesse contexto, o estímulo ao uso de fontes de energia renováveis tem crescido não só no Brasil como no exterior. Dentre as diversas possibilidades temos, a energia eólica que, dado o estágio atual de maturidade de sua indústria, a diminuição dos preços dos aerogeradores à medida que a tecnologia evolui e os incentivos dados pelo governo federal à construção de usinas eólicas, tem aumentado ano a ano sua participação na matriz energética brasileira, atualmente em 1,78%, com perspectiva de chegar aproximadamente em 9% até 2021, segundo dados da ANEEL e da ABEEólica (Associação Brasileira de Energia Eólica).

O gráfico abaixo elenca o percentual de participação de cada fonte de energia na matriz energética brasileira atualmente, com a quantidade de empreendimentos em operação no país para cada uma dessas fontes.



Fonte: Banco de Informações de Geração (BIG) Aneel, de 29/01/2014

Além disso, é mister ressaltar que a utilização em larga escala da matriz eólica para a produção de energia elétrica tem o objetivo de diminuir a dependência da produção de energia por meio de combustíveis fósseis, os quais não são renováveis e são extremamente poluentes.

Assim, tendo em vista o aumento da competitividade da geração de energia eólica no Brasil nos últimos anos, objetiva-se, por meio da presente monografia, analisar inicialmente a atual indústria de geração de energia elétrica sob o novo marco regulatório e, em seguida, a especificidade da indústria de geração de energia eólica, a potencialidade de geração de energia eólica no Brasil, a regulação específica incidente sobre tal geração de energia, em consonância com o novo marco regulatório do setor elétrico e os incentivos para sua produção no Brasil.

II – A Indústria de Energia Elétrica sob o novo marco regulatório:

Tecnicamente, na definição da ABRADEE – Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica, *“a indústria de energia elétrica é basicamente composta por geradores espalhados pelo país e pelas linhas de transmissão e de distribuição de energia, que compõem a chamada indústria de rede. Todo o sistema é eletricamente conectado, exigindo o balanço constante e instantâneo entre tudo o que é produzido e consumido.”*

O sistema elétrico brasileiro tem como fonte principal a energia gerada pelas hidrelétricas. O Sistema Interligado Nacional (SIN) é formado pelas empresas de geração e transmissão das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte. Apenas 1,7% da energia requerida pelo país encontra-se fora do SIN, em sistemas isolados localizados principalmente na região amazônica.

Os estados do norte do Brasil, como Amazonas, Amapá, Rondônia, Roraima, região oeste do Pará e norte do Mato Grosso estão fora do SIN, já que são necessárias extensas linhas de transmissão para fornecer a infraestrutura

necessária para o despacho da energia gerada, bem como a sua distribuição, em decorrência da distância de tais estados dos grandes centros urbanos.

Como o SIN é predominantemente hídrico, conta-se com o MRE, o Mecanismo de Realocação de Energia, para que as sobras e déficits na produção de energia possam ser realocadas nos seus submercados, nas regiões do Sudeste/Centro-Oeste, Sul, Nordeste.

Dentro do SIN, cabe ao Operador Nacional do Sistema (ONS), a coordenação e o controle da operação de instalações de geração e transmissão de energia elétrica. É o ONS, sob a fiscalização da ANEEL, que garante a manutenção do estoque de energia no país de modo que não haja falhas no suprimento contínuo de energia.

O SIN, por meio de suas interconexões, permite ainda que o ONS compense as variações de ordem sazonal que surgem no sistema, aproveitando a complementaridade natural entre as diversas fontes de energia, em especial as usinas de fonte térmica, as quais têm cumprido o papel de reduzir o risco hidrológico associado ao volume de chuvas das principais bacias hidrográficas de geração de energia no país.

Nos últimos anos, no entanto, o Governo Federal tem procurado estimular o desenvolvimento das fontes de energia renováveis e alternativas em detrimento das termelétricas a gás e óleo, como forma de garantir o suprimento de energia e a segurança do sistema como um todo.

Até a década de 90, o setor elétrico era eminentemente público, sendo a União e os estados detentores das principais empresas. No entanto, com a decadência do setor iniciada na década de 70, principalmente por conta do alto endividamento externo e da estagnação da demanda, o governo federal optou por privatizar o setor elétrico e promover uma grande reestruturação, de modo a implantar o regime de mercado e estabelecer a concorrência nos segmentos em que isso fosse possível, cabendo primordialmente ao Estado sua regulação.

Portanto, após as reformas estruturais ocorridas a partir da década de 90, os segmentos da indústria de energia consistentes na geração, transmissão,

distribuição e consumo foram separados para melhor operacionalização de cada um deles, promovendo-se uma desverticalização de todo o setor.

Em tendo como objetivos principais garantir a segurança do suprimento de energia elétrica, promover a modicidade tarifária e proporcionar a universalização do fornecimento de energia elétrica, em 2004, por meio da Lei 10.848, de 15.3.2004, regulamentada pelo Decreto 5.163, de 30.7.2004, o novo marco regulatório do setor elétrico foi implementado.

Para viabilizar o novo marco regulatório, o Governo Federal calçou-se no planejamento de longo prazo, na estabilidade regulatória e na mitigação do risco de mercado, por meio da celebração dos PPAs (Power Purchase Agreement), contratos de compra e venda de energia de longo prazo, com o intuito de atrair investidores privados para o setor elétrico.

No que tange ao planejamento, este se tornou determinante para o setor elétrico, cabendo ao governo eleger os projetos de geração de energia que serão licitados pelo critério da menor tarifa. Cumpre esclarecer, no entanto, que apenas os projetos que já possuem licença ambiental prévia podem ser levados ao leilão.

No campo da geração de energia elétrica em especial, após a implantação do novo modelo do setor elétrico, a competição tornou-se regra, cabendo aos geradores de energia negociar seus preços com os consumidores livres ou vender a energia por meio de leilões regulados.

Com a nova regulação, a comercialização de energia passou a ser efetuada em dois ambientes distintos: o ambiente de contratação livre (ACL) e o ambiente de contratação regulada (ACR).

No ACL, podem participar geradoras, comercializadoras, consumidores livres e especiais, sendo as negociações a respeito da compra e venda de energia realizadas livremente entre as partes, as quais podem definir o preço e os termos do acordo a ser celebrado.

No ACR, participam apenas as geradoras, distribuidoras e comercializadoras, as quais efetuam a compra e venda de energia por meio de leilões promovidos pela CCEE (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica), sob o preço a ser definido no leilão e mediante a celebração de um contrato padrão denominado Contrato de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado (CCEAR).

Os contratos de compra e venda de energia podem ser celebrados tendo como objeto a quantidade de energia ou a disponibilidade de energia. A contratação pela quantidade implica a assunção dos riscos hidrológicos pelo gerador de energia, que arca com todos os custos de fornecimento da energia contratada, inclusive eventuais variações nos preços da energia. Já na contratação pela disponibilidade são as distribuidoras de energia que assumem os riscos hidrológicos da geração de energia, as quais repassam tal risco ao consumidor final.

Nos leilões, utiliza-se o critério de menor tarifa e é necessário que toda a demanda de distribuidores esteja contratada junto às empresas de geração. Assim, as distribuidoras devem projetar sua demanda e contratar 100% da referida projeção e as geradoras devem apresentar seus montantes de energia assegurada para atender à quantidade vendida no leilão. Com isso, reduz-se o risco de sub e sobreoferta de energia.

Nos leilões, contrata-se a energia proveniente de projetos de geração 3 anos (Leilão A-3) ou 5 anos (Leilão A-5) antes de sua entrada em operação comercial ou ainda a energia de projetos já existentes 1 ano antes (Leilão A-1) do início de seu fornecimento.

De modo a aumentar a segurança no fornecimento, além da energia contratada no ambiente regulado para atender à demanda das distribuidoras, o novo modelo conta, desde 2009, com a chamada Energia de Reserva, também contratada mediante leilões. Por meio da contratação da Energia de Reserva, procura-se evitar distorções no sistema capazes de gerar um desequilíbrio na oferta de energia face à demanda.

Destarte, partindo-se da premissa do funcionamento do setor elétrico como um todo, analisa-se em seguida a geração de energia eólica e suas especificidades.

III - A Geração de Energia Eólica no Brasil

III.1 – A Energia Eólica e sua potencialidade de geração no Brasil:

A energia eólica produzida a partir da força dos ventos é uma energia eminentemente renovável e limpa, além de ter baixo custo operacional e ser de rápida implantação. É através dos aerogeradores que a energia cinética contida nos ventos é transformada em energia elétrica.

A energia eólica somente é aproveitável para fins de conversão em energia elétrica em áreas em que a velocidade mínima do vento seja de 7 a 8 m/s, à altura de 50 metros. Para que se avalie a potencialidade eólica de uma determinada localidade é necessário realizar estudos a respeito da velocidade e do regime dos ventos. No Brasil, estima-se que há potencial para a geração de até 60.000 MW, segundo os estudos objeto do Panorama do Potencial Eólico no Brasil, publicado pelo Centro Brasileiro de Energia Eólica – CBEE, da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, bem como do Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, publicado pelo Centro de Referência para Energia Solar e Eólica – CRESESB/CEPEL, em 2002.

Este último estudo considerou uma altura de 50m acima do nível do mar, descontando os relevos e depressões, e com estes parâmetros concluiu que o potencial de geração de energia eólica no Brasil ficava em torno de 143 GW. Um novo atlas está em elaboração considerando ventos entre 90 e 100 metros de altura do solo, já que hoje boa parte dos aerogeradores atinge essa altura. Assim, a estimativa do potencial eólico nesse novo documento ultrapassa 250 GW, o que

representa um potencial muito superior a toda a capacidade instalada do setor elétrico brasileiros nos dias atuais, que é de cerca de 134 GW, considerando-se todas as fontes de energia da matriz energética do país, nos termos das informações divulgadas pelo Banco de Informações de Geração (BIG) Aneel.

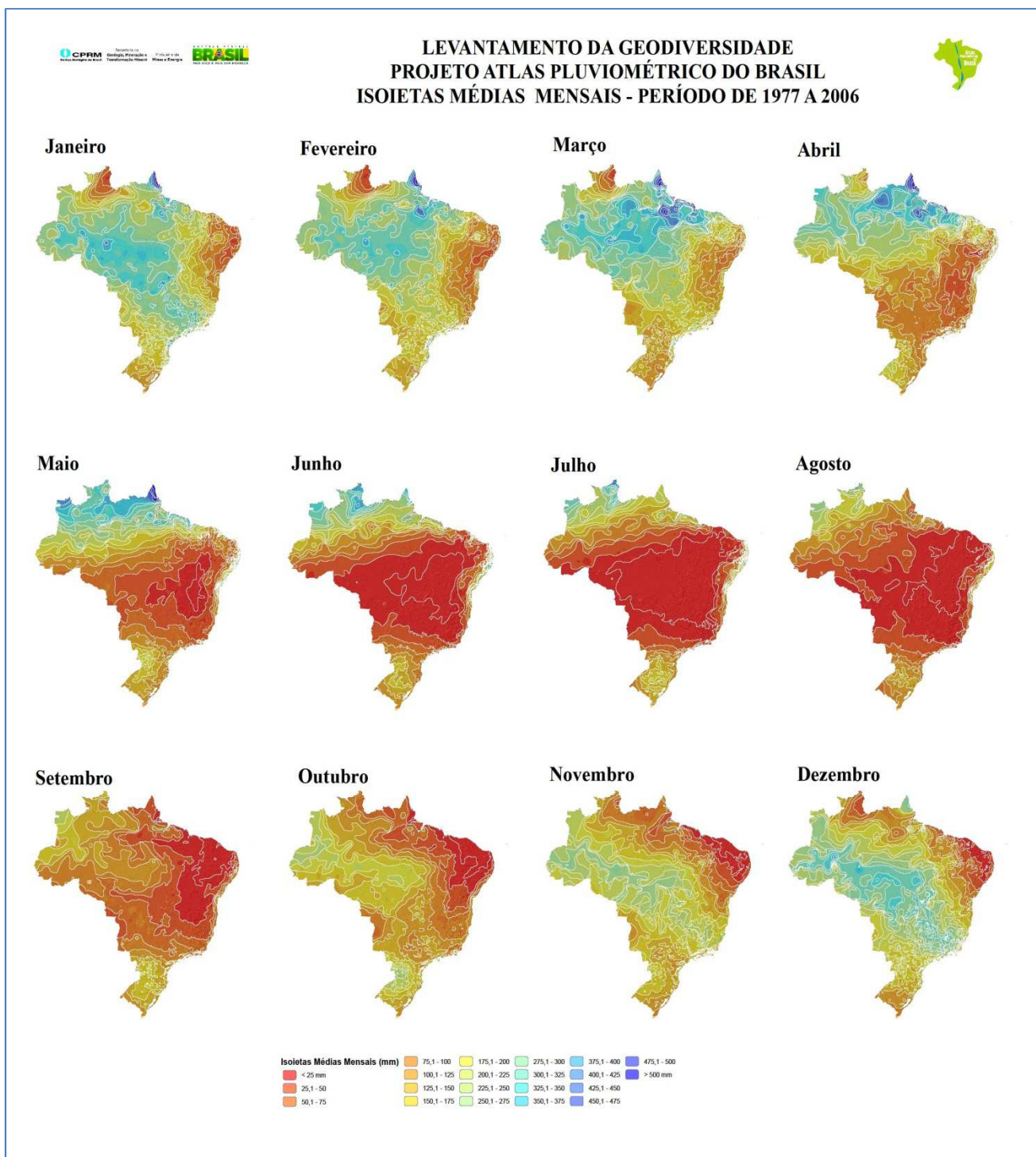
Pelo que se pode perceber da leitura do gráfico objeto do Anexo I, as regiões de classe 4 são aquelas em que o aproveitamento dos ventos no Brasil para fins de geração de energia elétrica são os melhores, em contraposição às regiões de classe 1, as quais são irrelevantes para tal fim.

De uma maneira geral, grande parte do litoral brasileiro tem ventos em potencial para o aproveitamento eólico em larga escala, em especial na região Nordeste. O litoral do estado do Rio Grande do Sul, assim como o litoral norte do estado do Rio de Janeiro também apresentam boa potencialidade para tanto. Já a região Norte não tem ventos suficientes para que haja aproveitamento eólico.

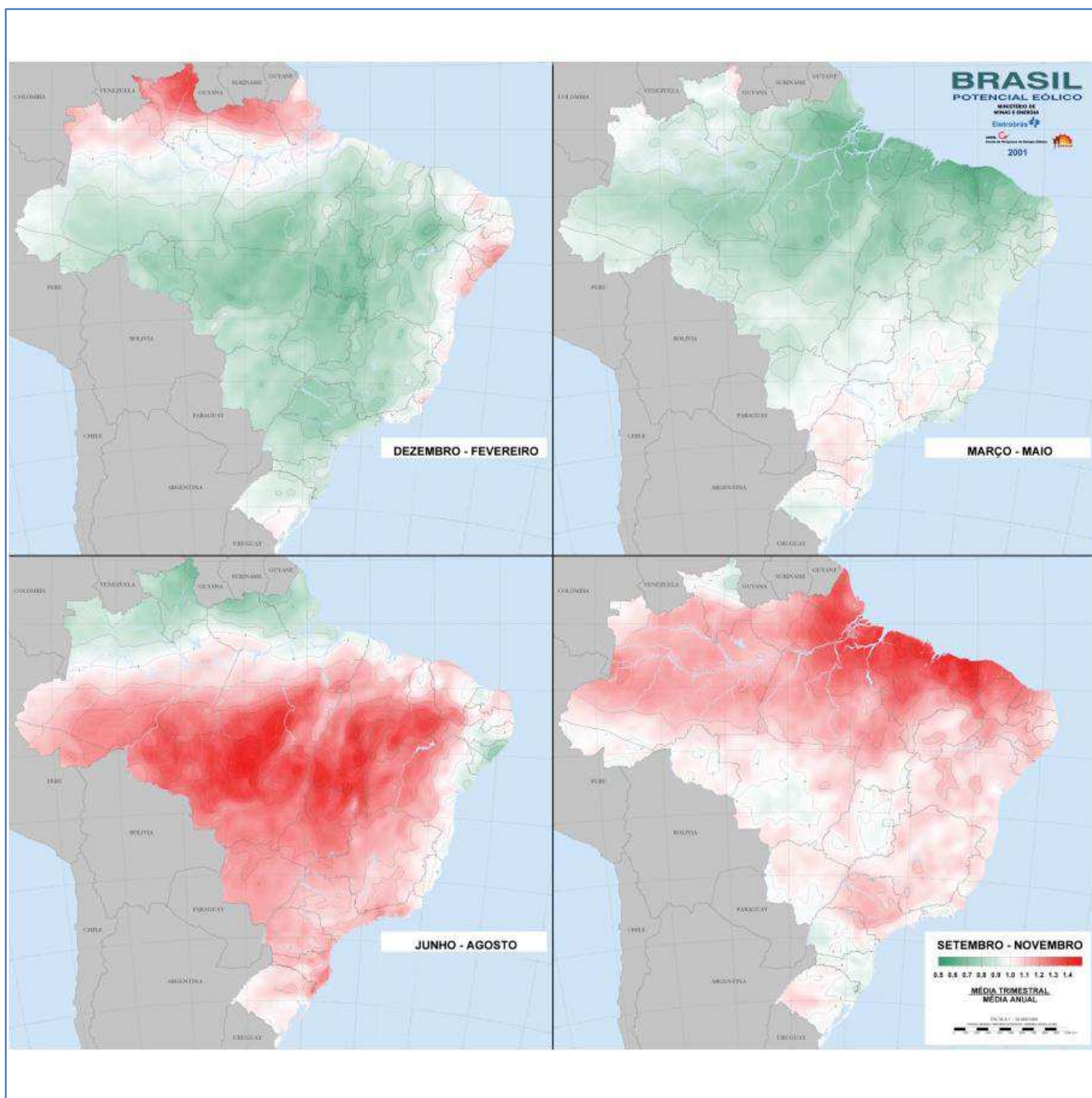
Em que pese o potencial brasileiro para o aproveitamento eólico, não há disponibilidade de ventos o ano inteiro, sendo tal fonte de energia eminentemente variável, em função de algumas ordens de grandeza, tal como exposto pelo CRESESB: *“variações anuais (em função de alterações climáticas), variações sazonais (em função das diferentes estações do ano), variações diárias (causadas pelo microclima local), variações horárias (brisa terrestre e marítima, por exemplo) e variações de curta duração (rajadas).”*

Isso posto, cumpre esclarecer que há também uma complementaridade natural entre a energia eólica e a energia hídrica, que compõe a maior parte da matriz energética brasileira, entre outras fontes, conforme citado acima. Enquanto os períodos de maior densidade pluviométrica no Brasil ocorrem entre dezembro e maio, as maiores velocidades médias de vento ocorrem entre junho e novembro, ou seja, nos períodos em que os reservatórios das grandes usinas hidrelétricas encontram-se mais baixos, os ventos estão em sua maior velocidade, propiciando uma maior produção de energia proveniente de fonte eólica, tal como detalhado no gráfico abaixo.

Nos gráficos abaixo, tem-se primeiramente um retrato do potencial de chuvas no território nacional ao longo do ano e, em seguida, o potencial eólico no mesmo período, demonstrando-se a complementaridade natural existente entre eles.



Fonte: CPRM – Serviço Geológico do Brasil



Fonte: Atlas do Potencial Eólico Brasileiro

De fato, a geração de energia hídrica manter-se-á como a maior fonte na matriz energética brasileira até 2021, segundo os dados divulgados pelo Plano Decenal de Expansão de Energia - PDE 2021, elaborado pela EPE (Empresa de Pesquisa Energética). No entanto, a energia gerada por fonte eólica tem previsão de alcançar em torno de 8,5% da matriz energética em 2021.

FORTE	2011 ^(a)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
RENOVÁVEIS	83,5%	83,0%	82,1%	80,2%	81,0%	81,0%	81,7%	82,3%	82,9%	83,4%	83,9%
HIDRO ^(a)	66,4%	64,8%	62,4%	60,1%	60,9%	61,0%	62,0%	62,1%	61,6%	61,3%	61,2%
IMPORTAÇÃO ^(b)	5,4%	5,1%	4,7%	4,4%	4,1%	3,9%	3,6%	3,4%	3,2%	3,0%	2,8%
PCH	3,9%	4,1%	4,0%	3,8%	3,7%	3,6%	3,6%	3,6%	3,7%	3,9%	3,9%
BIOMASSA	6,7%	7,3%	7,0%	6,9%	6,6%	6,3%	6,2%	6,4%	6,8%	7,1%	7,4%
EÓLICA	1,2%	1,6%	4,0%	5,2%	5,6%	6,2%	6,3%	6,8%	7,6%	8,1%	8,5%
NÃO RENOVÁVEIS	16,5%	17,0%	17,9%	19,8%	19,0%	19,0%	18,3%	17,7%	17,1%	16,6%	16,1%
URÂNIO	1,7%	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	2,3%	2,2%	2,1%	2,0%	2,0%	1,9%
GÁS NATURAL	8,8%	8,5%	8,7%	8,7%	8,4%	8,0%	7,9%	7,6%	7,4%	7,1%	7,2%
CARVÃO	1,5%	2,3%	2,5%	2,3%	2,2%	2,1%	2,0%	2,0%	1,9%	1,8%	1,8%
ÓLEO COMBUSTÍVEL	2,8%	2,9%	3,6%	5,8%	5,6%	5,3%	5,1%	4,9%	4,8%	4,6%	4,4%
ÓLEO DIESEL	1,0%	1,1%	1,1%	1,0%	1,0%	0,9%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
GÁS DE PROCESSO	0,6%	0,6%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
TOTAL ^(c)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: EPE

III.2 – Aspectos Ambientais da produção de energia eólica:

Tendo em vista todo o potencial de geração de energia eólica brasileiro e sua tendência de crescimento na matriz energética, é importante analisar previamente os possíveis impactos de ordem ambiental gerados pelos parques eólicos no território nacional.

Nessa seara, o primeiro ponto de ordem ambiental a ser destacado diz respeito à área a ser utilizada para a instalação do parque eólico, já que se faz necessária uma extensa área de terra. Para que os aerogeradores possam funcionar a contento, é necessário que cada unidade seja instalada a uma distância mínima de entre 5 e 10 vezes a altura da torre. Isso se deve ao fato de que existe uma zona de “sombreamento” entre uma unidade e outra no escoamento do vento caso elas estejam muito próximas.

No que tange ao solo propriamente dito, é necessário fazer testes de compactação do solo na área onde a turbina é instalada, inexistindo risco de contaminação do solo e do lençol freático em sua instalação e operação. Há, inclusive, a possibilidade de se utilizar a área em torno da turbina para o

aproveitamento agrícola ou pecuário, o que demonstra o baixo impacto ambiental nesse quesito.

Outro elemento de suma importância concerne à poluição sonora causada pelos aerogeradores em funcionamento. Existem duas fontes de ruído decorrentes da operação de um aerogerador, quais sejam, o ruído mecânico, decorrente do funcionamento do próprio equipamento e o ruído aerodinâmico, proveniente do fluxo de ar sobre as pás da turbina. Por esse motivo, há regulamentação específica para a instalação dos parques eólicos em determinadas áreas, sendo vedada a utilização destes próximo a áreas residenciais.

No que diz respeito à poluição visual, tal efeito varia enormemente em conformidade com a comunidade do entorno do parque. Para algumas comunidades, a alteração visual trazida pelo parque é tida como benéfica, tendo em vista sua associação com a produção de uma energia limpa e a consideração dos benefícios econômicos trazidos pelo parque nessa avaliação. Para outros, o grande porte dos equipamentos é um elemento que se destaca negativamente em contraposição à beleza natural do local onde eles são instalados, prejudicando o ambiente.

Por fim, cumpre ressaltar o impacto que as turbinas eólicas exercem sobre a fauna, em especial as aves, que podem colidir com o equipamento. Para mitigar esse risco, as turbinas não podem ser instaladas em regiões de rota migratória ou em locais onde exista abundância de alimentos.

III.3 – Cadeia Produtiva:

Ultrapassada a questão de ordem ambiental, cumpre esclarecer alguns aspectos a respeito da cadeia produtiva da indústria eólica no Brasil.

O pioneirismo no aproveitamento da energia eólica adveio da Europa, que responde atualmente por um terço da capacidade instalada mundial. Os

esforços de desenvolvimento tecnológico ocorreram historicamente naquela região, especialmente na Alemanha e na Espanha, onde se encontram os principais fabricantes de aerogeradores.

No Brasil, os fabricantes de aerogeradores instalados são, em sua maioria, empresas multinacionais que dispõem de estrutura de pesquisa, desenvolvimento e inovação em suas matrizes. Assim, os desenvolvimentos tecnológicos do setor, ainda que para adaptação dos equipamentos às características dos ventos do país, têm ocorrido, principalmente, no exterior, ficando as atividades nacionais restritas à montagem dos principais componentes.

Os fabricantes de turbinas eólicas podem ser integrados ou não integrados, produzindo apenas um ou mais de um componente. A sub-contratação de componentes é uma prática comum neste mercado, sendo realizada, geralmente, pelas empresas fabricantes de naceles¹ (componente que abriga, dentre outros equipamentos, o gerador elétrico) que, em seguida, montam o equipamento como um todo.

Cumprе esclarecer que o aquecimento do mercado eólico brasileiro ao longo da década e a perspectiva de continuidade de seu desenvolvimento no país atraíram diversos fornecedores de relevante experiência no mercado mundial. A desaceleração das economias americana e européia, a partir de 2008, contribuiu para a busca de novos mercados por estes fabricantes e acabou se traduzindo em uma oportunidade para o desenvolvimento do parque produtivo de equipamentos desse tipo de geração no Brasil.

No Brasil, o estado do Ceará, com a maior capacidade instalada de geração de energia eólica do país, tem a segunda maior cadeia produtiva do país, com fábricas de pás, torres e montadoras de autogeradores, ficando atrás apenas de São Paulo, que não produz energia eólica.

¹ Os fabricantes de naceles detêm a tecnologia associada à geração de energia eólica, sendo responsáveis pelo desempenho do aerogerador e, conseqüentemente, pela escolha dos fornecedores de pás e de torres, quando estes componentes são sub-contratados.

Como o custo de logística do setor é extremamente alto, as fábricas procuram se instalar próximas aos parques eólicos, cabendo aos fornecedores de equipamentos arcar com os custos de fornecimento dos equipamentos.

III.4 – Regulação:

Outra questão importante para análise da indústria de energia eólica diz respeito à regulação incidente sobre o setor. Em consonância com o modelo regulatório atualmente vigente no setor elétrico, conforme item II supra, a energia no ambiente regulado deve ser comercializada através dos leilões de energia promovidos pela CCEE.

No que tange às fontes de energia alternativas, inicialmente o governo federal promoveu o incentivo à sua comercialização por meio do PROINFA (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica) cujo objetivo é estimular a participação das fontes alternativas de energia, tais como eólica e biomassa, na matriz energética brasileira.

Dessa forma, procurou-se, por meio da diversificação da matriz energética, prover maior segurança ao abastecimento de energia no Brasil. O PROINFA foi dividido em duas fases. A primeira fase consistiu nos preços de energia pré fixados com garantia de remuneração por 20 anos². A segunda fase coincidiu com a implementação do novo marco regulatório, o que acabou implicando na seleção dos geradores de energia via leilão, com base no menor preço a ser oferecido, em semelhança aos demais empreendimentos de geração de energia então vigentes.

Dessa forma, o governo federal passou a promover os leilões de fontes alternativas (LFA) e os leilões de energia de reserva (LER) para incentivar a geração

² Os preços oferecidos pela energia gerada em tal programa eram fixos e tanto os preços como os demais custos foram rateados por todos os consumidores finais atendidos pelo SIN (Sistema Interligado Nacional).

de energia eólica, já que a fonte eólica ainda não era competitiva com fontes tradicionais como a hidroelétrica, o gás natural, o óleo combustível, etc.

Enquanto o LFA tem como objetivo atender ao crescimento do mercado no ambiente regulado e aumentar a participação de fontes renováveis na matriz energética nacional, o LER tem como objetivo primordial aumentar a segurança do fornecimento de energia no Sistema Interligado Nacional, sendo a energia proveniente de usinas contratadas especialmente para tal fim.

Os usuários da energia de reserva consistem nos agentes de distribuição, consumidores livres, consumidores especiais, autoprodutores (na parcela da energia adquirida), agentes de geração com perfil de consumo e agentes de exportação participantes da CCEE, tal como definido no Decreto nº 337/2008.

A fonte eólica iniciou sua participação nos leilões em 2007, no 1º Leilão de Fontes Alternativas (LFA), entretanto, dado o critério de menor tarifa, não logrou êxito, saindo do leilão sem nenhum contrato de comercialização de energia.

Em 2009, de modo a ampliar a participação eólica na matriz energética brasileira, o governo realizou o 2º Leilão de Energia de Reserva (LER), que comercializou exclusivamente energia gerada por esta fonte.

A partir daí, novos leilões LFA e LER foram realizados nos anos 2010 e 2011 estimulando a contratação da energia eólica. A partir de meados de 2011, dada a competitividade crescente de tal fonte de energia, os Leilões de Energia Nova, concorrendo com fontes tradicionalmente mais baratas.

Como uma forma a incentivar o investimento em geração de energia eólica, o modelo de contrato elaborado para a venda de energia nos leilões leva em consideração a energia média produzida ao longo dos anos, com reajustes e compensações em função do histórico de produção, já que a produção de energia eólica é eminentemente sazonal. A energia contratada sofre também um ajuste periódico em função da energia efetivamente gerada desde o início do contrato.

De um modo geral, os contratos de energia de reserva e de fontes alternativas apresentam pagamentos fixos para uma produção anual tal como

contratada e um pagamento variável em função da energia produzida, o qual pode consistir também em uma penalidade no caso de desvios anuais negativos.

III.5 - Incentivos à produção de energia eólica:

Além dos programas de incentivo supra mencionados, o Governo Federal, de move a incentivar o incremento da energia eólica na matriz elétrica brasileira, zerou o imposto de importação sobre a aquisição de aerogeradores do exterior.

Esta medida, por um lado, facilitou o desenvolvimento da fonte eólica, principalmente na fase inicial do PROINFA, quando apenas uma empresa estava instalada no país e teve dificuldades de atender a toda a demanda, porém, por outro lado, inibiu o desenvolvimento da cadeia de sub-fornecedores, já que importar o aerogerador inteiro era mais barato do que fabricar parte dele aqui e importar alguns componentes. Essa política de incentivo vigorou até junho de 2009.

De modo a minimizar tais efeitos na cadeia, o Ministério da Fazenda aprovou a isenção permanente do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para aerogeradores, o que representava cerca de 7,5% do valor do equipamento.

Ainda com relação a benefícios fiscais, desde 1997 o Conselho Nacional de Política Fazendária (Confaz), através do Convênio 101/97, isentou o segmento de energia eólica do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços, abarcando operações com equipamentos e componentes para o aproveitamento da energia eólica, especialmente os aerogeradores e seus acessórios, como reguladores, controladores, componentes internos e torres para suporte de gerador eólico. Este convênio foi prorrogado diversas vezes vigorará até dezembro de 2015.

O Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura (REIDI) reduziu para zero a cobrança de PIS/COFINS para toda a

infraestrutura, sendo o segmento de energia eólica um dos mais importantes beneficiários. Há discussões no âmbito do Plano Brasil Maior (PBM) de estender a aplicação do REIDI para a cadeia produtiva dos aerogeradores. No âmbito do PBM, ressalta-se que a energia eólica foi eleita como prioridade entre as energias renováveis, para a construção de iniciativas de adensamento produtivo com acréscimo de conteúdo local.

Além disso, no que tange ao acesso à transmissão e distribuição, a Lei 11.488/2007 determinou um desconto de 50% nas tarifas de utilização dos sistemas de transmissão e distribuição para as usinas eólicas, incidindo tal desconto na produção e no consumo da energia comercializada.

III.6 – Fonte de Crédito:

Por fim, há ainda um grande incentivo para a produção de energia eólica consistente no financiamento à construção de usinas por meio de um banco de fomento estatal.

De fato, a principal fonte de financiamento hoje no Brasil para empreendimentos de geração de energia alternativa provém do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES.

No âmbito da produção de energia eólica, o financiamento dá-se por meio do BNDES FINEM, financiamento destinado a empreendimentos de valor igual ou superior a R\$ 10 milhões, realizado diretamente pelo BNDES ou por meio das Instituições Financeiras Credenciadas.

Por meio de tal linha, o BNDES tem como meta estimular a diversificação da matriz energética nacional, ao mesmo tempo em que incentiva sua sustentabilidade, em consonância com a política de incentivos desenvolvida pelo Governo Federal nos últimos anos.

Em tais projetos, a participação máxima do BNDES consiste em 80% dos investimentos financiáveis, podendo ser aumentada para até 90%, sob determinadas condições. Em 2010, o prazo de amortização dos referidos financiamentos foi estendido para 16 anos, equiparando-se ao prazo para o financiamento das usinas hidrelétricas com capacidade instalada superior a 30 MW e inferior a 1000 MW, aumentando, portanto, a competitividade no setor de energia eólica.

Os projetos de geração de energia eólica são comumente financiados por meio do *Project Finance*³, restando ao BNDES como garantias principais os ativos do próprio projeto e os recebíveis decorrentes dos contratos de comercialização de energia, seja no ACL ou ACR.

Para tanto, a empresa que desejar obter apoio financeiro do BNDES sob a modalidade *Project Finance* deve preencher alguns requisitos, tais como:

- Constituição de uma SPE (Sociedade de Propósito Específico), cujo objeto consista exclusivamente na construção e operação da usina de geração eólica, de modo a segregar não só o patrimônio, mas também o fluxo de caixa do projeto;
- Fluxo de caixa suficiente para saldar o financiamento;
- Constituição de cessão fiduciária dos recebíveis do projeto em favor do BNDES, de modo que os recursos recebidos pela SPE pela comercialização de energia estejam onerados em favor do BNDES;
- Índice de Cobertura do Serviço da Dívida de no mínimo 130% do financiamento anualmente, apurada por meio de Demonstrações Financeiras auditadas da SPE;
- Capital próprio dos acionistas da SPE a ser investido no projeto de no mínimo 20%;
- Vedação à concessão de mútuos e quaisquer outras formas de transferência de recursos da SPE aos acionistas, com exceção do pagamento dos dividendos mínimos obrigatórios determinados por lei.

³ No *Project Finance*, a base financeira do projeto é decorrente essencialmente de seu fluxo de caixa, inclusive para fins de pagamento da dívida do financiamento.

Como forma de estimular a indústria nacional, o BNDES aprovou uma metodologia específica para o credenciamento e apuração do conteúdo local, de modo a garantir que os aerogeradores financiados com recursos do BNDES tenham um conteúdo mínimo nacional, a ser aumentado gradativamente.

Com efeito, estimula-se a fabricação no Brasil de componentes com alto conteúdo tecnológico e uso intensivo de mão de obra e são apenas passíveis de financiamento os aerogeradores que atendam aos requisitos mínimos de produção local determinados pelo BNDES.

IV - Conclusão

Tendo em vista o panorama mundial de expansão do consumo de energia e as pressões sócioambientais cada vez maiores no tocante à utilização de combustíveis fósseis, o uso de fontes renováveis de energia tem crescido consideravelmente.

Na sociedade brasileira em especial, há a percepção de que o crescimento da matriz energética dependente apenas de usinas hidrelétricas, que demandam reservatórios com grande potencial de impacto ambiental e consequentemente passam por difíceis processos de licenciamento, bem como de termelétricas que representam um alto custo financeiro e ambiental para o país são razões determinantes para o estímulo ao uso de fontes de energia alternativas.

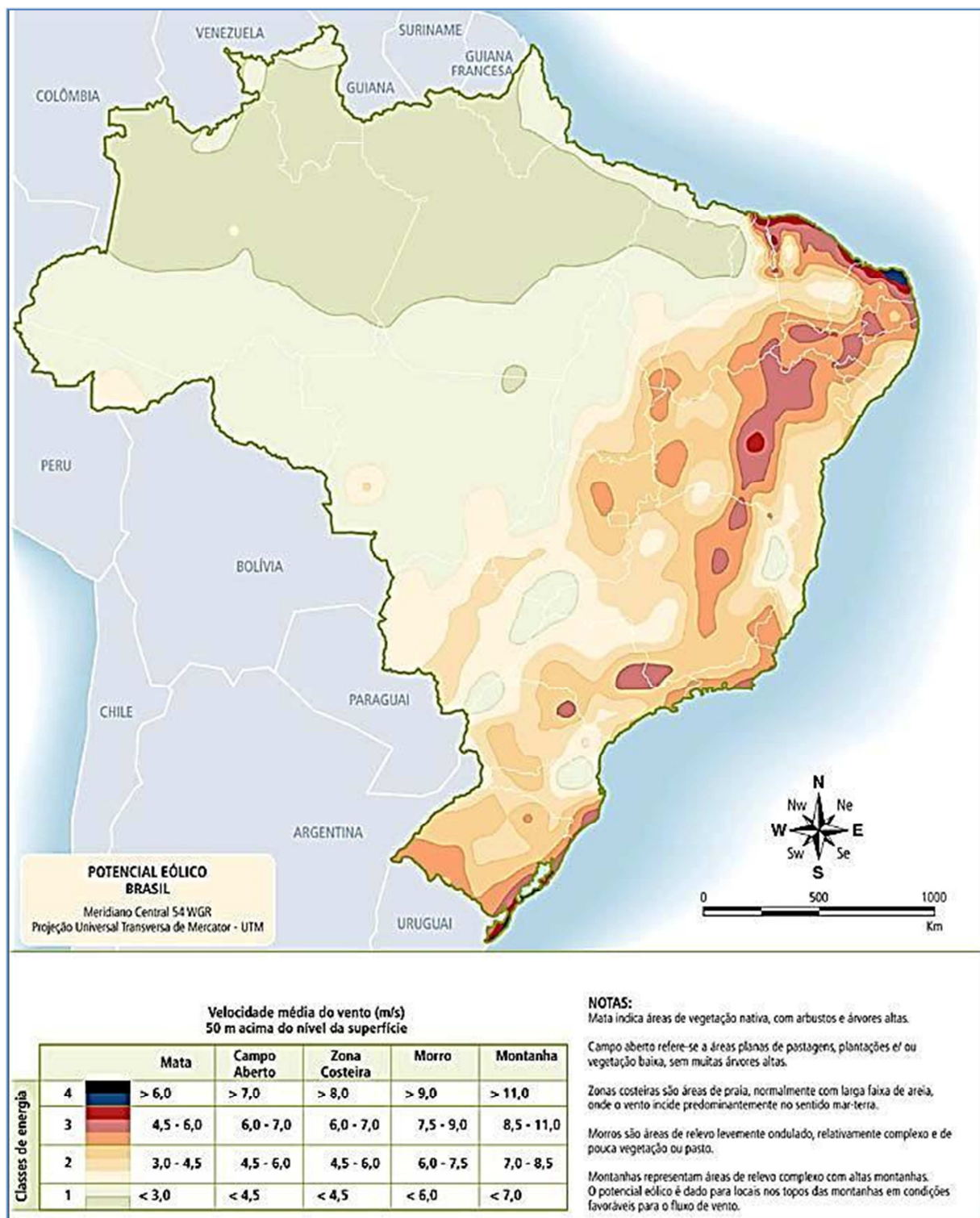
Aliado a isso, o governo federal tem estimulado o desenvolvimento de tais fontes, com destaque para a indústria de energia eólica. Em adição aos incentivos tributários mencionados no item III.5, as condições do financiamento público por parte do BNDES aos empreendimentos de produção de energia eólica foram melhoradas, tornando-a mais competitiva.

No entanto, deve-se levar em consideração que a energia eólica, em que pese o estímulo à sua utilização, não deve ser considerada como uma fonte de

energia substituta à fonte hídrica e sim complementar, dado o processo natural existente entre os regimes de chuva e ventos no Brasil acima citados.

Por fim, cumpre ressaltar que a competitividade crescente adquirida pela indústria tem influenciado a trajetória de grande crescimento ora apresentada e prevista para os próximos anos, restando apenas a necessidade de um maior desenvolvimento nos elos da cadeia produtiva dessa indústria, o que desoneraria ainda mais o empreendedor disposto a investir na indústria eólica.

ANEXO I



Fonte: FEITOSA, E. A. N. et al. Panorama do Potencial Eólico no Brasil. Brasília: Dupligráfica, 2003.

Referências Bibliográficas

ABEEólica (Associação Brasileira de Energia Eólica). Disponível em <<http://www.portalabeeolica.org.br/index.php/noticias/1238-governador-jacques-wagner-far%C3%A1-abertura-do-f%C3%B3rum-nacional-e%C3%B3lico.html>> Acessado em 07/01/2014.

ABRADEE (Associação Brasileira de Distribuidores de Energia). Disponível em <<http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/visao-geral-do-setor>>. Acessado em 11/01/2014.

ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). Disponível em <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_eolica\(3\).pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_eolica(3).pdf)> Acessado em: 08/01/2014.

ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). Disponível em <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/aspectos_institucionais/2_2.htm> Acessado em: 08/01/2014.

ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). BIG - Banco de Dados de Informações Gerenciais. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>> Acessado em 07/01/2014.

BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social). Disponível em <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Ferramentas_e_Normas/Credenciamento_de_Equipamentos/credenciamento_aerogeradores.html>. Acessado em 30/01/2014.

BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social). Disponível em
<[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas de Atualizacao/Infraestrutura/Energia Eletrica/Leilao Energia/projetos renovaveis.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atualizacao/Infraestrutura/Energia_Eletrica/Leilao_Energia/projetos_renovaveis.html)>. Acessado em 30/01/2014.

BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social). Disponível em
<[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio Financeiro/Produtos/FINEM/energias alternativas.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Produtos/FINEM/energias_alternativas.html)>. Acessado em 30/01/2014.

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. Disponível em
<http://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/como-participar/ambiente-livre-ambiente-regulado?_afLoop=525271416190000&_adf.ctrl-state=nyrh6oh4c_4>
Acessado em 15/01/2014.

Camargo, Ivan M. de T.; Almeida, Luís H. B. A contratação de energia de reserva no atual modelo do setor elétrico brasileiro: Da teoria à prática. Revista Brasileira de Energia, Vol. 15, No. 2, 2º Sem. 2009, pp. 7-31 7

Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito. Disponível em
<<http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/index.php?task=livro&cid=1>> Acessado em 21/01/2014.

Consultor Jurídico. Disponível em <<http://www.conjur.com.br/2010-dez-21/setor-eletrico-livre-concorrencia-existe-geracao-comercializacao>> Acessado em 03/02/2014.

CPFL Energia. Disponível em
<http://cpfl.riweb.com.br/Show.aspx?id_canal=ppnXWDY7XvCglEh8qIJmgQ==>
Acessado em 25/01/2014.

FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais) – Impactos Ambientais em Usinas Eólicas. Disponível em <<http://www.feam.br/images/stories/arquivos/mudnacaclimatica/2013/ag-267.pdf>> Acessado em 22/01/2014.

Ferras, Rafael Campelo de Melo, 2006. Regulação de Mercados de Energia Elétrica: Estudo dos casos britânico, norueguês e brasileiro. Monografia, Secretaria de Acompanhamento Econômico, I Prêmio SEAE.

Machado Meyer Sendacz Opice – Escritório de Advocacia. Disponível em <<http://www.machadomeyer.com.br/noticias/aneel-altera-procedimentos-de-outorga-de-geracao-eolica--termica-e-outras-fontes-alternativas>>. Acessado em 01/02/2014.

Martins, Alexandre Sandre, 2013. Project Finance Aplicado ao Setor de Geração de Energia Elétrica Brasileiro – Fontes Alternativas: Análise dos Riscos e Mitigadores em Projetos de Energia Eólica. PUC-Rio, Rio de Janeiro, Brasil.

Melo, Marcelo Silva de Matos, 2012. Energia Eólica: Aspectos técnicos e econômicos. COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

Ministério de Minas e Energia. Disponível em <<http://www.mme.gov.br/programas/proinfa/>> Acessado em: 09/01/2014.

Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/energia-eolica>> Acessado em: 09/01/2014.

Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/energia-eolica>>. Acessado em 20/01/2014.

Nogueira, Larissa Pinheiro Pupo, 2011. Estado atual e perspectivas futuras para a indústria eólica no Brasil. COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

Operador Nacional do Sistema Elétrico. Disponível em
<http://www.ons.org.br/conheca_sistema/o_que_e_sin.aspx> Acessado em:
20/01/2014.

Operador Nacional do Sistema Elétrico. Disponível em
<http://www.ons.org.br/institucional/o_que_e_o_ons.aspx> Acessado em:
20/01/2014.

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Centro de Energia
Eólica. Disponível em <<http://www.pucrs.br/ce-eolica/faq.php?q=23>>. Acessado em
02/02/2014.

Salino, Pedro Jordão, 2011. Energia Eólica no Brasil: Uma comparação do
PROINFA e dos novos leilões. Curso de Engenharia Ambiental da Escola
Politécnica do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.